

## ビール麦の不稔防止に関する研究

### 第2報 出穂期の温度ならびにその持続時間と不稔発生、 および不稔発生の品種間差異について

桑野正信・川人浩・小山弘

#### Prevention of sterility in malting barley

#### II Effect of temperature in heading time

#### upon the sterility, and the varietal differences

Masanobu Kuwano, Hiroshi Kawahito, and

Hiromu Koyama

#### I はじめに

ビール麦は出穂開花期に微気象の影響を受け易く、急激な温度・湿度の日変化により不稔がみられ、いわゆるちょうちん穂が発生する(山本, 1941)。徳島県においては最近栽培面積が次第に増加しつつあり、1964年産のビール麦で不稔が目立ち、ところにより40%以上の不稔粒歩合もみられた。筆者らはこのような不稔防止対策を考究する段階として前報(桑野, 小山1967)で出穂前後における高温処理と不稔発生について報告したが、穂の発育段階からみた高温の影響は、出穂後より出穂直前の高温の影響が大きく、また高温による不稔発生機構に関する調査結果では花粉の生死に異状は認められず、葯胞の裂開異状による花粉の飛散が悪く、受粉率の低下による不稔発生であることを明らかにした。本報告では出穂期の温度ならびにその持続時間と不稔発生状況および不稔発生の品種間差異について調査したので報告する。

#### II 試験方法

試験(1) 出穂期の温度ならびに持続時間と不稔発生との関係

試験年次 1965年

供試品種 博多2号

一区面積および区制 5000分の1アール、ワグネルポット 1区4鉢 1ポット4~5粒播種、発芽後間引いて2本立とした。

処理温度 常温(無処理)、25℃、30℃、35℃

処理時間 6時間、12時間、18時間、24時間

処理方法 出穂を揃えるために処理前に遅発分けつ茎は削除して1鉢12~13本とした。全茎の30%程度が出穂したとき所定の温度の恒温槽に入れ毎日10時から16時までの6時間処理し、他は戸外に出して常温においた。

試験(2) 不稔発生と品種間差異

圃場での自然条件下の不稔発生程度と出穂期に高温処理を行ない、高温に対する品種間差異について試験を行った。

1) 圃場試験

試験年次 1965~1966年 2か年

供試品種数 40品種(系統)

調査時期・調査個体 おくれ穂を除き1か所50穂を任意に抽出し登熟期に調査した。

一区面積および区制 1区3m<sup>2</sup> 2区制

その他 耕種法はビール麦標準耕種法による。

2) ポット試験

試験年次 1965・1967年

供試品種数 40品種(系統)

一区面積および区制 5000分の1ポット、1区3鉢、1鉢4~5粒播種して、発芽後間引いて2本立とした。

処理方法 出穂始にビニールハウスに入れ、昼夜4日間高温にあわせた。高温操作は特に人工的に行わず、

自然温度を利用したが40℃以上になる場合は開放し

て温度を調節したが、湿度の調節は行なわなかった。

調査時期・調査個体 おくれ穂を除いて登熟期に調査した。

その他、施肥量 1ポット当化成4号(6-10-8) 1.0g、節間伸長開始後は適度に灌水した。

#### III 試験結果および考察

試験(1) 出穂期の温度ならびに持続時間と不稔発生との関係

処理期間中の無処理(常温)の温度は表1のとおりで、

4月28日から5月1日までの最高気温は19.3℃~24.5℃で平均22℃であった。

表1 無処理の気温

月日	最高気温 ℃	最低気温 ℃	天 気		
			9時	12~14時	17時
4.28	23.4	15.7	○	○	○
29	24.5	14.9	◎	○	○
30	21.7	15.4	①	○	○
5. 1	19.3	7.0	○	◎	◎

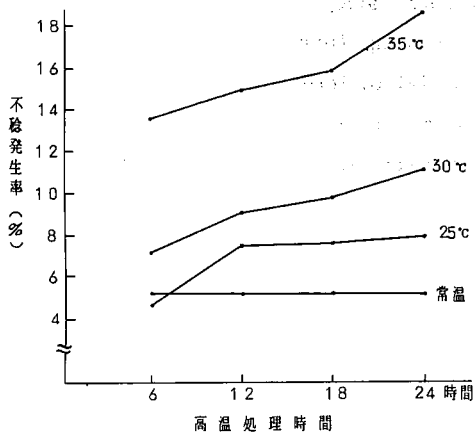


図1 不稔の発生状況

表2 処理温度と不稔発生

処理温度	処理時間	出穂期		不稔歩本	不稔歩合 %	総粒数 粒	不粒数 粒	不粒歩合 %
		月日	穂数 本					
25℃	6	5. 1	56	14	25.0	1,584	76	4.8
	12	5. 1	54	31	57.4	1,448	107	7.6
	18	5. 1	42	26	61.9	1,098	80	7.5
	24	5. 1	56	32	57.1	1,392	105	7.9
30℃	6	4. 30	49	28	57.1	1,324	96	7.2
	12	4. 30	54	35	66.0	1,502	136	9.1
	18	5. 1	53	34	62.9	1,412	138	9.7
	24	4. 30	54	41	75.9	1,342	152	11.3
35℃	6	5. 1	54	41	75.9	1,358	184	13.6
	12	4. 30	53	43	81.1	1,258	186	14.9
	18	5. 1	55	42	76.9	1,255	192	15.9
	24	5. 1	53	45	84.9	1,326	248	18.7
常温		4. 30	56	13	23.6	1,602	85	5.3

(注) 穂数は4鉢の総穂数

処理温度と不稔発生状況は表2, および図1に示した。常温における不稔発生歩合は5.3%であった。25℃における発生状況は処理時間6時間で4.8%で常温と大差なく, 12~24時間でやや高いようであるが, いずれも8%以下で処理時間による差は少なかった。30℃の処理温度では6時間で7.2%, 24時間で11.3%で処理時間による不稔歩合の差は4%であった。35℃の処

理温度では6時間13.6%, 12時間14.9%, 18時間15.9%, 24時間18.7%で6時間の処理で10%以上はかなり高い不稔発生がみられた。以上のとおり処理温度が高くなるほど, また処理時間が長くなるほど不稔発生率は高くなり, また30℃以上になると6時間と24時間の間では, ほぼ直線的に不稔の発生が増加するようである。本試験は比較的不稔の発生し易いと思われる博多2号を供試しての試験結果であるが, 25℃程度の温度では24時間処理でも8%以下の少ない発生率であり, 30℃でも18時間で10%以下の発生しかみられなかった。しかし, 本試験は高温の単独処理であり, 複雑な条件下で発生する圃場の場合とはかなり異なるものと思われる。本試験では不稔の発生する正確な温度と時間の限界を知ることはできないが, 高温が主因で発生する場合は少なくとも最高気温が25℃以上と考えられる。

試験(2) 不稔発生と品種間差異

1965~1966年の2か年における圃場での自然条件下における不稔発生状況および1966~1967年の高温処理による不稔発生状況は表3のとおりである。

表3 不稔発生程度の品種間差異

圃場における不稔発生程度	品種			
	成城17号 成城8~7 ハルビン2条	彌巣29号 さつき2条 澁州シバリー K 2 北大1号	スワンハルス アサヒ19号 成城8号 中国2条2号 旗 風 K 3 韭崎5号 # 6号 K 1 関東2条2号 # 1号 京都中生	関東2条3号 金子ゴールデン 関東晩生ゴールデン 栃木ゴールデン 埼玉1号 ゴールデンメロン キリン直1号
5%以下				
5~10%		茅ヶ崎1号 日 星 春 星	交 A 兵庫ゴールデン 改良2号 茅ヶ崎2号 二角シバリー 北海道シバリー	博多2号 向 陽 三重ゴールデン
10~20%				キリン直2号
	5%以下	5~10%	10~20%	20%以上

高温処理による不稔発生程度

圃場における不稔発生状況を見ると, 各供試年度ともに不稔発生歩合は低く, 全品種の平均で6%前後であった。不稔発生状況と品種の関係をみると, 2か年の平均不稔発生歩合が5%以下の品種は成城17号他2品種, 5~10%では茅ヶ崎1号他1品種, 10%をこえる品種はキリン直2号であった。また2か年の平均不稔発生歩合が5%以下であるがいずれかの年が不稔歩合5%を上回った品種はさつき2条, K 1, ハルビン2条で, 平

均発生歩合5～10%のもので10%を上回った品種は茅ヶ崎1号、兵庫ゴールデン、向陽、茅ヶ崎2号、埼玉1号、三重ゴールデンなどであった。2か年いずれかの年が15%をこえる発生歩合をみた品種はキリン直2号、茅ヶ崎1号、三重ゴールデンなどであった。

ポット試験による高温処理の結果は表3・表4のとおりである。

表4 不稔発生調査(高温処理)

試験年度および調査項目 品種名	1966			1968			平均不稔歩合%	備考
	不稔歩合%	不稔粒歩合%	50℃以上の延時間(h)	不稔歩合%	不稔粒歩合%	50℃以上の延時間(h)		
成城17号	—	—	—	77.8	4.2	28.3	4.2	○
成城NO.8～7	—	—	—	58.8	4.3	28.3	4.3	○
アサヒ19号	73.5	24.2	29.0	80.0	5.1	32.0	14.7	○
成城8号	76.9	20.2	27.8	66.7	3.1	32.0	11.7	○
茅ヶ崎1号	50.0	13.8	26.5	66.7	2.9	34.0	8.4	○△
関東2条3号	94.3	49.6	26.5	52.4	2.5	34.0	26.1	○
清東2条2号	36.4	9.7	23.9	71.4	7.1	28.0	8.4	△
中国2条2号	—	—	—	100.0	10.4	28.0	10.4	△
旗	85.3	26.4	27.4	81.3	9.2	32.5	17.8	○
さつき2条	41.2	9.7	26.6	58.3	2.8	32.5	6.3	○△
キリン直2号	100.0	62.7	27.4	100.0	25.8	32.6	44.3	○
K	68.6	25.3	27.4	68.8	7.5	31.5	16.4	○
濠州シバリー	19.4	8.0	25.9	62.5	5.8	30.3	6.9	○△
重野5号	39.4	16.3	25.2	81.5	8.0	31.8	12.3	○
重野6号	75.6	23.0	25.9	71.4	10.8	31.8	16.9	○
交A	68.2	20.1	23.3	55.2	8.0	27.3	14.1	○
兵庫ゴールデン	82.6	26.1	25.2	91.3	8.3	27.3	17.2	○
金子ゴールデン	69.0	26.4	25.2	82.1	23.0	27.3	24.7	○
K1	52.3	15.3	26.6	75.0	7.0	27.3	11.6	○
日	25.0	7.1	23.9	78.6	5.8	26.4	6.5	○△
関東2条2号	67.6	26.3	25.9	46.2	4.1	26.4	15.2	○
博多2号	92.7	23.0	22.6	91.7	17.9	24.0	20.5	○
改良2条	86.8	21.5	23.9	88.9	16.6	23.7	19.1	○
関東2条1号	75.0	15.8	22.6	85.3	11.4	23.7	13.6	○
K	44.4	9.2	24.5	77.8	7.2	25.7	8.2	○
春	40.0	11.5	22.0	64.0	8.0	31.0	9.8	○
向陽	74.4	25.2	22.6	96.3	18.0	35.5	21.6	○
ハルビン2条	14.0	3.4	25.2	59.3	3.8	35.5	3.6	○
茅ヶ崎2号	56.1	15.2	23.9	96.3	10.9	35.5	13.1	○
北大1号	24.4	8.0	22.6	46.6	4.8	30.8	6.4	○
京都中生	47.8	12.4	24.0	82.1	13.1	30.8	12.8	○
二角シバリー	56.8	17.7	25.6	81.0	5.5	30.8	11.6	○△
関東晩生ゴールデン	50.0	21.3	23.4	100.0	38.8	30.6	30.1	○
栃木ゴールデン	54.5	16.2	22.0	100.0	57.7	30.6	37.0	○
スワンハルス	62.5	14.5	24.9	72.0	10.1	30.6	12.3	○
埼玉1号	76.9	24.2	21.8	100.0	41.6	30.6	32.9	○
北海道シバリー	70.0	16.7	26.2	100.0	10.2	30.6	13.5	○
ゴールデンメロン	92.3	42.7	24.0	88.0	48.5	21.8	45.6	○
三重ゴールデン	—	—	—	100.0	34.0	21.3	34.0	○
キリン直1号	94.1	35.6	21.8	100.0	50.6	21.3	43.1	○
平均	62.2	20.7	24.8	78.8	14.4	29.3	17.18	

備考 50℃以上の延時間は日記温度計より算出した  
○は重稔種、△は開花

各供試年度とも自然温度を利用し、処理時期が異なるため品種により高温持続温度は同一にできなかった。処理期間中の30℃以上の延時間は1965年22.0～29.0℃平均24.8℃、1967年度は21.3～35.5℃平均29.8℃であった。また高温処理試験の結果不稔の発生歩合は全品種の平均で20.7% (1965) 14.4% (1967)、最高は62.7% (1965) 57.7% (1967) であり、圃場の無処理の平均 (1965) 6.1%、最高27.7%に比べて高温処理効果はじゅうぶん認められた。

供試品種数についても、(表3のとおり) 5%以下の不稔歩合は無処理区で27品種に対して、高温処理区は3品種で、10%以上の不稔歩合では高温処理区は29品種に対して、無処理区ではキリン直2号の1品種であった。高温処理と品種の不稔歩合をみると、平均不稔発生歩合20%をこえる品種は、キリン直2号、ゴールデンメロン、埼玉1号他8品種で、5%以下の比較的少なかった品種はハルビン2条、成城17号、成城17号であった。以上、圃場および高温処理条件のもとの品種の不稔発生状況を調査したが、圃場、高温処理を通して不稔歩合の高かった品種はキリン直2号、博多2号、向陽、三重ゴールデンで低かった品種は成城17号、成城17号、ハルビン2条、さつき2条、濠州シバリー、K1、北大1号などであり、圃場で低く高温処理区で発生の高い品種は関東2条3号、関東晩生ゴールデン、栃木ゴールデン、埼玉1号、キリン直1号、ゴールデンメロンであった。圃場で不稔発生状況と高温処理の結果が同一傾向を示した品種は一応不稔発生が多い品種または比較的少ない品種と考えられるが、圃場で少なく高温処理で不稔発生歩合の高い品種は、圃場でもある一定の高温に遭遇すれば不稔の発生し易い品種であると考えられる。

IV 要約

(1) ビール麦の不稔防止対策を得る目的で出穂期の温度ならびにその持続時間と不稔発生状況、および不稔発生品種間差異について、圃場、ポット試験に分けて試験を実施した。

(2) 出穂期の高温は不稔の直接原因と考察できるが、高温が主因で発生する不稔は最高気温が25℃以上で処理温度が高くなる程また処理時間が長くなる程不稔発生率は高くなるようである。

(3) 不稔発生の品種間差は圃場、ポットともに認められたが、圃場の自然条件下における不稔は出穂前後の温度条件の他、被害の大小は出穂までの環境条件および肥培管理の差異が影響し、とくに出穂前後の不良環境が不稔を高くするものと考えられる。

参考文献

- 山本幸雄(1940)  
：不稔大麦「提灯穂」について、  
農及園、15(10)
- 桑野正信・小山弘(1967)  
：徳島県農業試験場研究報告、  
(9)、10～12